

10

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-203467

(43)Date of publication of application : 04.08.1998

(51)Int.Cl.

B62M 23/02
A63B 22/06
// A61H 1/02

(21)Application number : 09-009319

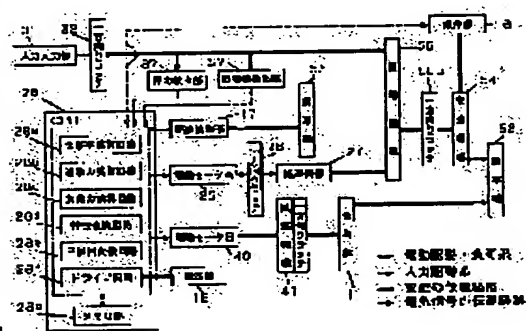
(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 22.01.1997

(72)Inventor : NISHIMURA TOSHIO
NAKAMURA HARUJI**(54) RUNNING TYPE FITNESS MACHINE****(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To control human power which is input irrespective of a situation of a road surface and increase and decrease load independently from running resistance to provide efficient prescription for movement by detecting a human power value which is input and controlling a load part based on the detected value.

SOLUTION: Load is applied in addition to running resistance to control pedal pressing force to a predetermined characteristic. When a program is started, pressing force and a vehicle speed are detected by a pressing force detection part 37 and a rotation number detection part 57, respectively, and actual vehicle speed and set vehicle speed are displayed in a display part 16. These two speeds are compared. If actual speed exceeds a scope of allowance and is faster than the set speed, deceleration of vehicle speed is displayed, and if it is slower than the set speed, an increase of vehicle speed is displayed. If it is within allowance, pressing force at the time of set vehicle speed is calculated. If pressing force set based on a movement program selected by a user exceeds to the plus side of actual pressing force, a difference between these forces is compensated, and a load decrease amount is calculated based on a drive value of an electric motor B40 and pressing force to drive the electric motor B40. Moreover, if the pressing force exceeds to the minus side, an amount of load to be increased is calculated, and if it is within a predetermined scope of a difference between actual running and the set pressing force, compensation is not done.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

12.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3463494

[Date of registration]

22.08.2003

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

特開平10-203467

(43)公開日 平成10年(1998)8月4日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

FI

B 6 2 M 23/02

B 6 2 M 23/02

N

A 6 3 B 22/06

A 6 3 B 22/06

H

// A 6 1 H 1/02

A 6 1 H 1/02

C

審査請求 未請求 請求項の数11 OL (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平9-9319

(22)出願日 平成9年(1997)1月22日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 西村 寿夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 中村 治司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

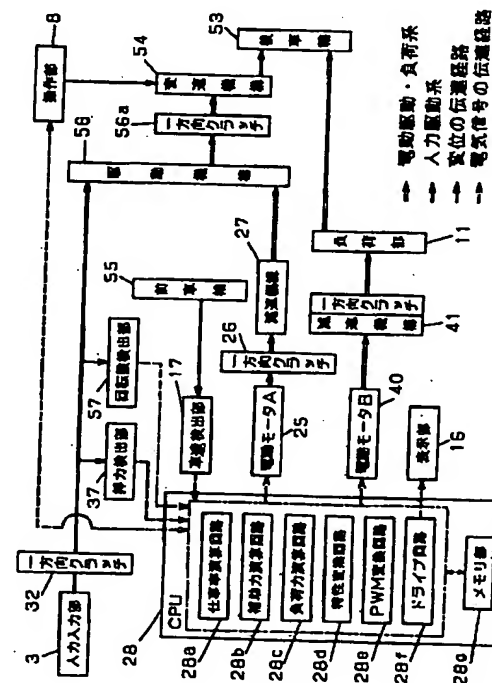
(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 走行型健康機

(57) 【要約】

【課題】 本発明は路面状況による走行抵抗の変化と、人力入力値の変化の相関性を無くし、使用者の意図に応じた仕事量変化が得られる走行型健康器を提供する。

【解決手段】 人力駆動系と、電動駆動系と、電動負荷系と、前記人力駆動系的人力入力部と、入力値を検出する検出部と、車速検出部と、前記部に対する、電動駆動系及び電動負荷系の出力を所定の変換特性をもって補助する制御部と、各入出力値を表示する表示部とを有する構成を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車輪に回転抵抗を加える負荷部と、車輪に回転駆動力を与える入力部を検出する検出部と、前記入力部の入力値に応じて前記負荷部に与える負荷量を記憶するメモリ部と、メモリ部よりの信号で負荷部出力を制御する制御部とを備えることを特徴とする走行型健康機。

【請求項2】 人力駆動系と、電動モータを有する電動駆動系と、人力制動装置とを有し、人力駆動力を電動駆動力で補助する電動補助車輪において、前記人力駆動系的人力入力値を検出する入力部検出部と、人力系駆動の回転数検出部と、前記入力部検出値と人力駆動系の回転数検出値により人力仕事率を演算する人力仕事率演算部と、この人力仕事率及び予め設定されている初期設定仕事率とを記憶するメモリ部と、前記人力仕事率と初期設定仕事率の差に基づき、前記電動モータの出力を制御する制御部とを有する駆動力制御機構を備えた走行型健康機。

【請求項3】 入力部と入力軸とを有する人力駆動系と、電動モータを有する電動駆動系と、走行車輪と、入力軸回転数または走行車輪回転数により検出する車速検出部にて検出した車速と、入力部への押力で入力入力値を測定し、この車速及び押力の少なくともどちらか一方を表示する表示部と目標車速及び目標押力の少なくともどちらか一方を、走行開始よりの時間経過の関数で記憶するメモリ部と、このメモリ部出力値に基づき電動モータ出力を制御する制御部とを備えた走行型健康機。

【請求項4】 入力部と入力軸とを有する人力駆動系と、電動モータを有する電動駆動系と、走行車輪と、入力軸回転数または走行車輪回転数により検出する車速検出部にて検出した車速と、入力部への押力で入力入力値を測定し、この車速及び押力の少なくともどちらか一方を表示する表示部と、目標車速及び目標押力の少なくともどちらか一方を、入力軸累計回転数等の人力駆動系操作経過の関数で記憶するメモリ部と、このメモリ部出力値に基づき電動モータ出力を制御する制御部とを備えた走行型健康機。

【請求項5】 車輪に回転抵抗を加える負荷部と、車輪に回転駆動力を与える入力部と入力軸とを有する人力駆動系と、人力駆動系的人力入力値を検出する検出部と、前記入力軸の回転数を検出する入力部回転数検出部と、車速検出部とを有し、入力軸回転数が一定値以下で、入力部押力も一定値以下の時、車速が零となる様、負荷部の出力値を制御する制御部とを備えた走行型健康機。

【請求項6】 人力駆動系と、電動モータを有する電動駆動系とを備えた電動補助車輪において、負荷部及び、電動駆動系の出力値を制動する制御部とを備えた事の特徴とする、請求項5記載の走行型健康機。

【請求項7】 車速を検出する車速検出部と、車輪に回転抵抗を加える負荷部と、負荷部への負荷量を制御する

制御部と、制御内容を表示する表示部と、人力駆動系と、人力駆動系への目標入力値を、走行時間経過及び人力駆動系操作経過に伴ない変化する複数の関数として記憶するメモリ部と、上記複数の関数の目標入力値の特定関数を選択する操作部と、選択された関数に基づき、走行時入力値が目標入力値に近づくよう制御する制御部とを備えた事の特徴とする、請求項1～4または請求項6記載の走行型健康機。

【請求項8】 複数の走行車輪及び制動装置を有する走行型健康機において、制動装置の少なくとも一個が、車輪に制御部よりの信号に基づき、回転抵抗を加える負荷部である事の特徴とする、請求項1～7記載の走行型健康機。

【請求項9】 入力入力により駆動される人力駆動系と、電動モータにより人力駆動を補助する電動駆動系とを有する電動補助付の走行型健康機において、前記入力力は複数の入力入力部を有し、目標入力値は、各々別個の関数となる様、車輪回転抵抗負荷部及び電動駆動系出力値を制御する制御部とを有することを特徴とする、請求項1～4または請求項7記載の走行型健康機。

【請求項10】 入力入力により駆動される人力駆動系と、電動モータにより人力駆動を補助する電動駆動系と、車輪に回転抵抗を加える負荷部とを有し、複数の車輪に電動駆動系出力及び車輪回転抵抗負荷力に加え、各々入力入力に対する出力値は別個の関数となるよう各出力値を制御する制御部とを有することを特徴とする、請求項1～7記載の走行型健康機。

【請求項11】 人力駆動系と、車輪と、車輪に回転抵抗を加える負荷部と、負荷量を操作するブレーキレバーとレバー把握力を負荷部に伝達するインナワイヤとアウトワイヤより成る制動ワイヤとを有し、負荷部には、負荷部作動検出部と、負荷部を駆動し回転抵抗を加える負荷部駆動ユニットと、回転抵抗を制御し、アウトワイヤに対するインナワイヤ出代を負荷部作動状態まで長さ調節する事の特徴とする、負荷制御装置を備えた請求項8記載の走行型健康機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、身体の鍛錬に使用するもので、特に足腰筋力向上及び心肺持久力向上に有用な屋外健康機に関し、更に詳しくは、人力駆動にて自走する自転車、車椅子、軽車両等の形態にて、入力入力制御を行う走行型健康機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、日本人は身体運動の少ない座業的生活習慣の増大に加えて過食傾向による冠動脈性心疾患、高血圧、肥満等が死亡原因となる比率が高まると共に、腰痛、情緒的ストレス等の障害も多くなる傾向となっている。従来、上記問題解決手段として、スポーツによる健康作りが推奨され、ランニング、球技、体操、水

泳、格技等種々実行されている。機器を使用する運動として、例えば、トレッドミル、自転車、自転車型屋内健康機がある。

【0003】ランニングは全身運動として適切であるが、局部に衝激荷重がかかり膝関節を痛める等の問題があった。トレッドミル、屋内健康機は、負荷は制御出来るが屋内設置であり、設置場所が限定されると共に運動の楽しさは少なく、情緒的に好ましくなかった。またサイクリングは呼吸循環機能に適度の刺激を与え、身体機能の活動水準を高めて有酸素運動をする万人向きの理想的運動であるが、通常の使用では単位時間当りのエネルギー消費量は少なく、効果を発揮させるには長時間を要し、又個人体力レベル、運動プログラムに応じた運動力調節が出来なかった。

【0004】この問題を解決するため、実開平62-128560号公報に開示された技術が知られている。これは所定の負荷を付与しつつ走行する屋外健康機である。しかし、前記負荷量は人力入力に関連なく一定に制御する方式のため、坂の有無等の路面状況及び走行速度により押力は大きく変化し、逆に走行距離、走行時間では自動的に負荷量は変化しなかった。

【0005】また特開平4-100790号、特開平6-107267号の各公報に開示されたように、人体指標の増減に対応させ、モータの駆動力を制御する例もあった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の技術で、実開平62-128560号公報に記載のものでは、これよりも以前の自転車型屋内健康機に比べ情緒的には改善されたものの、負荷量は走行時間、つまり肉体的疲労度等に応じては変化しない為、効率的な身体機能改善効果の面では劣るものであった。

【0007】また特開平4-100790号、特開平6-107267号の各公報に記載のものの場合では、駆動用電動モータのみでは昇り坂と同様のペダル押力を下り坂では負荷しにくく、また運動プログラムに基づいた押力制御が出来にくいものであった。一般的に中等度から高いエネルギー消費的運動は心肺機能適性の有意な向上を示すが、低いエネルギー消費量の身体運動では、なんらの改善もみられない。継続して適切な負荷を与える事が重要である。また、屋内で長時間、固定位置で運動するより、屋外で様々な環境のもとで運動する方が情緒的に良く、継続出来る。

【0008】本発明は前記従来の問題点を解決し、適切な運動処方を可能とするため、機器を屋外走行式とし、適切な負荷をかける事により人力入力を路面状況に関係なく制御可能とし、効率的な運動が出来る走行型健康機を提供する事を第1の目的とする。また第2の目的は、昇り坂でも負荷が過大とならず、且つ人力入力を仕事率で管理しようとする機構を有する走行型健康機を提供せ

んとするものであり、第3の目的は運動プログラムに基づき走行中に必要人力入力を変化さす走行型健康機を提供せんとするものであり、第4の目的は、下り坂にても入力を負加しなければ走行しないようにせしめ、より運動効果を高めた自走式健康機を提供せんとするものである。

【0009】また第5の目的は運動プログラムを体力に応じ多数の中より選択可能な駆動力制御機構を備えた走行型健康機を提供せんとするものであり、第6の目的として負荷部を機械式とし、制動部と兼用の構造としてコストダウンと利便性を向上させた自走式健康機を提供せんとするものであり、更に第7の目的として、車椅子等、人力入力を複数有する場合に手、足等人体使用部位の能力に合わせて負荷が制御出来る自走式健康機を提供せんとするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項1に記載の発明にあつては人力入力値を検出し、検出値に基づき負荷部を制御する制御部を有する構造とした。従つて、走行抵抗とは別個に負荷増減させることにより効率的運動処方が得られる。請求項2に記載の発明にあつては、運動駆動系と、人力仕事率演算部を装備し、予め設定されている設定仕事率と対比させ、運動量を制御する構造とする。これにより昇り坂でも人力入力は過大とならず、また運動管理に適切な仕事率で運動を管理出来る。

【0011】請求項3に記載の発明にあつては、電動駆動系と人力入力検出部を装備し、記憶された時間経過に供ない変化する車速及び入力部押力プログラムに基づき、電動モータを制御すると共に、表示部に目標車速及び目標押力を表示させる。この結果使用者は、車速、押力を制御出来、運動プログラムに基づいた運動が可能となる。

【0012】請求項4に記載の発明にあつては、電動駆動系と人力入力検出部を装備し、記憶された人力駆動系操作経過に供ない変化する目標車速及び目標押力を表示させる。この結果前述請求項と同様、利用者は運動プログラムに基づいた適切な運動が可能となる。請求項5に記載の発明にあつては、人力入力値検出部、車速検出部、車輪回転抵抗の負荷部を備え、人力入力値が一定値以下の時、車速を零とする。これにより、下り坂でも自走せず走行中は、常に基礎代謝以上のカロリー消費が可能となる。

【0013】請求項6に記載の発明にあつては、電動駆動系を有する走行型健康機においても、請求項5と同様の構成とするもので同様の効果が得られ、より健康機としての使用性が高い。請求項7に記載の発明にあつては、負荷部、負荷量を制御する制御部、目標人力入力値を複数の関数で記憶するメモリ部、複数の関数を選択する操作部を備え、目標人力入力値に近づけるべく制御す

るので、使用者は自分に合った運動プログラムを選択して走行する事が可能となる。

【0014】請求項8に記載の発明にあつては、複数の制動装置の少なくとも1つが負荷部を兼ね、人力制動の他、制御部信号により車輪に回転抵抗を加えるもので、性能の安定化、部品の共有化が図れる。請求項9に記載の発明にあつては、複数の人力入力部を独立させ、負荷部、電動駆動系を制御するもので、左右手足の筋力が異なっても個々の能力に合わせて負荷及び人力入力値を制御するものである。

【0015】請求項10に記載の発明にあつては、複数の車輪に互いに独立した電動駆動系出力及び車輪回転抵抗負荷力に加え、制御するもので、左右両輪が制御輪でも1個所の人力入力で左右走行抵抗が異なっても人力入力の安定が図れる。請求項11に記載の発明にあつては、車輪に回転抵抗を加える負荷部を人力の他、負荷部駆動ユニットでも、同一の制動ワイヤで並列制御するもので、負荷部作動を検出し、負荷部駆動ユニットにより制動ワイヤの遊びを小さくするもので、制動時の負荷部作動効率を高めるものである。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、車輪に回転抵抗を加える負荷部と、車輪に回転駆動力を与える人力入力を検出する検出部と、前記人力入力の入力値に応じて前記負荷部に与える負荷量を記憶するメモリ部と、メモリ部よりの信号で負荷部出力を制御する制御部とを備えた走行型健康機としたものである。

【0017】屋外走行の場合、通常人力入力は路面状況により変化し、逆に平地では変化させにくい。本発明では一定以下の入力値の場合、例えば20kg以下の場合、負荷を加え、常に20kg以上となる様メモリ部に記憶させ、不足分を負荷部により加えるよう様にしているので、健康増進を第1に重要視される心肺持久力向上及び筋力等運動力向上に有効な過重負荷原理を付加した運動が情緒的に好影響を与える屋外にて、短時間で効率的に行える。

【0018】本発明の請求項2に記載の発明は、人力駆動系と、電動モータを有する電動駆動系と、人力制動装置とを有し、人力駆動力を電動駆動力で補助する電動車輪において、前記人力駆動系的人力入力値を検出する人力入力検出部と、人力駆動系の回転数検出部と、前記人力入力検出値と、前記人力入力検出値及び人力駆動系回転数検出値により人力仕事率を演算する人力仕事率演算部と、この人力仕事率及び予め設定されている初期設定仕事率とを記憶するメモリ部と、前記人力仕事率と初期設定仕事率の差に基づき、前記電動モータの出力を制御する制御部とを有する駆動力制御機構を備えたものである。この場合は、昇り坂や速度を出す時は通常人力入力は大きくなる傾向を防ぎ、人体に過大な負荷がかからないようにし、且つ正確に運動量を把握する為、人力入力

を仕事率管理している。従って長時間、軽度の運動をするのに適しており、手軽に有酸素運動による体脂肪の減少、新陳代謝機能の向上がはかれる。

【0019】本発明の請求項3に記載の発明は、入力部と入力軸とを有する人力駆動系と、電動モータを有する電動駆動系と、走行車輪と、入力軸回転数または走行車輪回転数により検出する車速検出部にて検出した車速と、入力部への押力で人力入力値を測定し、この車速及び押力の少なくともどちらか一方を表示する表示部と、目標車速及び目標押力の少なくともどちらか一方を走行開始よりの時間経過の関数で記憶するメモリ部と、このメモリ部出力値に基づき電動モータ出力を制御する制御部とを備えた走行型健康機である。

【0020】一般に運動の初期はペダル押力が軽く、徐々に押力を高めるのが好ましい。また運動時間経過に伴ない押力を変化させるのが望ましい。本発明によれば、速度、走行路面条件の影響を軽度にし、上記の如き、走行中押力の強弱変化を与える制御をし、目標車速及び目標押力を表示しているので使用者のコントロールも容易である。従って、例えば高齢者の屋外運動に対する抵抗を小さくする手軽な運動プログラムが実現出来る。

【0021】本発明の請求項4に記載の発明は、入力部と入力軸とを有する人力駆動系と、電動モータを有する電動駆動系と、走行車輪と、入力軸回転数または走行車輪回転数により検出する車速検出部にて検出した車速と、入力部への押力で人力入力値を測定し、この車速及び押力の少なくともどちらか一方を表示する表示部と、目標車速及び目標押力の少なくともどちらか一方を、入力軸累計回転数等の人力駆動系操作経過の関数で記憶するメモリ部と、このメモリ部出力値に基づき電動モータ出力を制御する制御部とを備えた走行型健康機である。

【0022】この場合、請求項3と同様の作用・効果を奏するが、屋外走行では信号等により不随意に停止する場合があり人力駆動系操作経過で制御する構成としているので、より運動管理が正確となる。本発明の請求項5に記載の発明は車輪に回転抵抗を加える負荷部と、車輪に回転駆動力を与える入力部と入力軸とを有する人力駆動系と、人力駆動系的人力入力値を検出する検出部と前記入力軸の回転数を検出する入力部回転数検出部と、車速検出部とを有し、入力軸回転数が一定値以下で、入力部押力も一定値以下の時、車速が零となる様、負荷部の出力値を制御する制御部とを備えた走行型健康機である。

【0023】本構成においては、走行中下り坂となった場合、従来は押力不用で自走していたので、運動カロリーは発生しなかったが、操作が必要となり、仕事量に応じた一定のカロリー消費が可能となる。また従来の下り坂走行では手による制動であり、急な坂で長時間の制動は指の局部疲労を招き安全上も問題であったが、本発明では入力軸を回転させねば速度は零となるので、入力軸

回転数により速度を制御出来、安全である。また、押力、入力軸回転数を検知しているため坂道手押時、力を抜いた時後退する事も防止出来る。

【0024】本発明の請求項6に記載の発明は、請求項5記載の走行型健康機において、人力駆動系と電動モータを有する電動駆動系とを備えた電動補助車輪の構成で、負荷部及び電動駆動系の出力値を制御する制御部とを備えているので、請求項6記載の効果に加え、電動補助のため不用意に小さな押力で走り出すという事も無くなる。

【0025】本発明の請求項7に記載の発明は請求項1～4、または請求項6記載の走行型健康機において、車速を検出する車速検出部と、車輪に回転抵抗を加える負荷部と、負荷部への負荷量を制御する制御部と、制御内容を表示する表示部と、人力駆動系と、人力駆動系への目標人力入力値を、走行時間経過及び人力駆動系操作経過に伴ない変化する複数の関数として記憶するメモリ部と、上記複数の関数の目標人力入力値の特定関数を選択する操作部と、選択された関数に基づき、走行時人力入力値が目標人力入力値に近づくよう制御する制御部とを備えているものである。そして昇り坂、下り坂等、異なる走行環境においても、負荷部及び電動モータの出力を制御し、例えば一定速度走行に於いても上記異なる走行環境による走行抵抗の変化に影響を受けることなく、使用者の体力、使用意図に応じた心肺機能向上の運動プログラムを選択出来、トレーニング効果を高められる。

【0026】本発明の請求項8に記載の発明は、請求項1～4または請求項7記載の複数の走行輪及び制動装置を有する走行型健康機において、制動装置の少なくとも一個が、車輪に制御部よりの信号に基づき、回転抵抗を加える負荷部である構成である。一般に走行中、走行抵抗は運動処方に要するエネルギーより制動に要するエネルギーが大きいため、制御性の良い制動装置で負荷部と兼用出来る。この結果、全体構成の簡素化、負荷部性能の安定化とコストダウンが図れる。油圧ディスクブレーキの様に入力出力特性の誤差が小さく放熱性の良い制動装置を使用すればより確実で安定した負荷部が得られる。

【0027】本発明の請求項9に記載の発明は、請求項1～4または請求項7に記載の、人力入力により駆動される人力駆動系と、電動モータにより人力駆動を補助する電動駆動系とを有する電動補助付の走行型健康機において、前記人力入力は複数の人力入力部を有し、目標人力入力値は、各々別個の関数となる様、車輪回転抵抗負荷部及び電動駆動系出力値を制御する制御部とを備えている。従って、例えば左足が右足の筋力の8割であり、リハビリで左足を鍛えようと左足に押力を大きくして走行した場合、従来の自転車では、左クランク回転速度を早くせねばならないが、本発明によれば左足入力を検知し、右足入力時と比べ電動補助率を小さく又は負荷部出

力を大きくし、同一速度で走行の場合、左足入力が右足入力より一定比率で高くなる様設定するので、サイクリングをしながら要部の効果的身体鍛練が可能となる。逆に筋力に比例させた制御をしても良く、この場合は無理なく、楽に走行出来る。

【0028】本発明の請求項10に記載の発明は、請求項1～7に記載の走行型健康機において、人力入力により駆動される人力駆動系と電動モータにより人力駆動を補助する電動駆動系と、車輪に回転抵抗を加える負荷部とを有し、複数の車輪に電動駆動系出力及び車輪回転抵抗負荷力に加え、各々、人力入力に対する出力値は別個の関数となるよう各出力値を制御する制御部とを備えた構成としている。

【0029】従って、例えば三輪車や車椅子等で駆動輪を左右有する車両で、片側が砂利道の時、従来は、走行抵抗が異なるので、人力入力値を左右で変化させねば直進する事は困難であったが、本発明では同一入力で、左右同一の車輪回転となる制御が可能となり、走行性を高めることが出来る。本発明の請求項11に記載の発明は、請求項8に記載の発明において人力駆動系と、車輪と、車輪に回転抵抗を加える負荷部と、負荷部の負荷量を操作する、ブレーキレバーと、レバー把握力を負荷部に伝達するインナワイヤとアウトワイヤより成る制動ワイヤとを有し、負荷部には負荷部作動検出部と、負荷部を駆動し、回転抵抗を加える負荷部駆動ユニットと、負荷部駆動ユニットと、回転抵抗を制御し、アウトワイヤに対するインナワイヤ出代を負荷部作動状態まで長さ調整する負荷制御装置を備えた走行型健康機である。

【0030】上記構成においては、駆動ユニットで、常に負荷部がインナワイヤの遊びがなく、すぐ負荷部が作動する状態まで出代を調整するので、ブレーキレバーの応答性が良く、制動時の安全性を高める効果を有するものである。

(実施の形態1) 次に、路面状況による走行の変化と人力入力の変化の相関性を無くし、使用者の意図に応じた仕事量や押力の変化が得られる走行型健康機である本発明の具体例を説明する。

【0031】図1は本発明の実施形態1を示す走行型健康機で、駆動力補助装置付自転車形態をしており、従来の自転車と基本構造は同一である。1はハンドル、2はサドル、3は人力入力部としてのペダル、4はクランクである。5はダイヤモンド型のフレームで、上パイプ5a、下パイプ5b、立パイプ5c、シートステー5d、チェーンステー5e、ブラケット5fにより構成されている。bはブラケット5fに設けた電動補助ユニットで、7はその電源となるバッテリーである。

【0032】8は操作部で、調節レバー9と変速レバー10を有し、調節レバー9により走行時の制御パターンI～VIIからなる運動プログラムを選択する。例えば運動プログラムにおける、制御パターンIは、走行抵抗

のみを表わす。制御パターンⅠ～ⅤⅠⅠでの運動プログラムを図2、図3に示す。縦軸にペダル押力、横軸にクランク累計回転数を示し、クランク累計回転数によりペダル押力は変化する。制御パターンⅤの場合、初期は負荷抵抗零で、中途より一定速度時、ペダル押力aを確保するパターンである。また、変速レバー10によりクランク4と後車輪53の回転を変える変速機構54(図13)は、図示していないが、ディレーラを使用する通常の外装変速機構造である。11は油圧ディスクブレーキ構造の負荷部、12はブレーキレバー、13はワイヤー制動装置で、ブレーキレバー12の操作により、後車輪53を減速させる制動装置ともなっている。負荷部11の本体14は取付金具15を介して、チェーンステア5e及びシートステア5dに取付けられている。

【0033】16はマイコン組込みの表示部で、前車輪55に設けられた検出部17におけるマグネットによる回転数検知信号を、線18により受信し、速度、走行距離として表示している。この表示部16はその他、調節レバー9により選択された運動プログラム、また、運動仕事率、設定仕事率、ペダル押力、負荷及び補助出力時刻、タイマー表示をする。図4は表示部16の表示例で、制御パターンⅠⅠは一定速度で走行した時ペダル押力一定の場合である。一方、路面は登り下りあるので、仕事率はクランク回転数とペダル押力の積であるが、意図した設定仕事率が平地や下り坂では通常のペダル押力では確保出来ない場合があった。この場合、負荷部11により斜線(a)の面積部に負荷をかけ、逆に登り坂では、制御なしではペダル押力が過大となる場合があった。この場合、斜線(b)の面積部が電動補助される。

【0034】図5は操作部8の斜視図である。19は電動補助ユニット6の電源キー差込スイッチ、20は電源ON表示を兼ねたバッテリー充電量表示の5分割ランプである。電源が入れば5面点灯し、バッテリー充電残量が少なくなれば点灯面数は少なくなる。21は変速段数表示部、22は運動プログラム表示部、23は選択した運動プログラムの制御パターンの絶対数値の調整ボタンで、図2、図3で示す、ペダル押力aの絶対値を調整する。24はクランク回転数により変化する同パターンの変化の間隔(サイクル)を調整する調整ボタンである。この実施例において、調節レバー9を廃止し、運動プログラムの制御パターンⅠの表示部22aより、制御パターンⅤⅠⅠ表示部22eを直接押しボタン式で押す方式や、調整ボタン22、23を、回転式ボリュームツマミとしても良い。調整ボタン23の+側ボタン23aを押すと、設定仕事率が増え、必要ペダル押力は大きくなり、その数値は表示部16に表示される。また-側ボタン23bを押すと、前記とは逆の設定仕事率が下降し、同様の表示がされる。同様に調整ボタン24の-側ボタン24bを押すとサイクル数が短くなり、図3の制御パターン4の場合ペダル押力aに設定した設定ペダル押

力の零よりaへの転換回数が小さくなり、走行開始後短時間で負荷がかかる。ここで、設定仕事率が低く、指定走行速度が早くなると、電動補助ユニット6の動作する比率が高くなり、また設定仕事率が高く、指定走行速度が遅くなると、負荷部11が働く比率が高くなる。なお、実施形態1では図2、図3の横軸に示す如く運動プログラムの制御パターンの数値変化を人力駆動系操作経過を検出するためクランク累計回転数に応じて行った。これは信号等で止まっている時、自動的にプログラムが進行しない為であったが、横軸を時間経過とし、停止時はカウントしないように制御しても良い。

【0035】図6に電動補助ユニット6の内部構造を示す。25は扁平型直流の電動モータAで、26はワンウェイクラッチで、27は減速機構で、28はCPUで構成する制御部で、これらで後車輪53の駆動をアシストする電動駆動系を構成し、大ギヤ29より前ギヤ30へ電動モータA25の駆動力は伝えられる。人力入力駆動系は、ペダル3、クランク4、入力軸31、ワンウェイクラッチ32を経由し、かつ遊星歯車機構33のキャリア34、インターナルギヤ35を介して、前ギヤ30と連動している。これらは電動補助ユニット6内に一体に組み込まれているが、更にギヤの回転速度を磁気式ギャップセンサーで求め、ペダル回転数を検出する回転数検出部57(図13に示す)、及び中央のサンギヤ36に加わるトルクをポテンシオメータ37aで検出することによりペダル押力を検出する押力検出部37(図13に示す)が内蔵されている。上記で説明した押力及び車速の検出は、他の公知の検出方法を採用しても良い。

【0036】38は電動補助ユニット6外側に装着された、負荷駆動ユニットで、図7、図8に内部構造を示す。ワイヤ13はアウトワイヤ13aとインナワイヤ13bより成り、インナワイヤ13bにラック39が固定されている。40はエンコーダ付の電動モータBで、矢印で示すブレーキレバー12の操作方向にフリーなワンウェイクラッチを内蔵した減速機41で減速後に歯車42にてラック39を位置制御のサーボ制御で往復運動をさせる。後述の弾性体43(図10に示す)の張力に対抗してインナワイヤ13bを引くので、後述の電動モータA25の制御方式であるPWM制御にしても良い。ワンウェイクラッチにより、制動時、ブレーキレバー12を操作し、インナワイヤ13bが図8中の矢印方向へ移動しても電動モータB40は回転しない。電動モータB40の回転量は制御部28内のCPUにより制御される。

【0037】図10～図12に負荷部11の本体14の詳細を示す。44はインナワイヤ13bの動きを調節する調節ねじで、軸45に螺合され、軸45は本体14に回転自在に取付けられている。調節ねじ44はアウトワイヤ13aを収納位置決めし、組立時、軸45に対する相対位置を螺着位置を変化させることにより調整し、ア

ウタワイヤ13aに対するインナーワイヤ13bの出代を調節する事により、ブレーキレバー12のストロークを変化させ制動力を確保する。従って、負荷駆動ユニット38をこの部分に設け、本実施例では調節ねじ44を手で回したが、電動モータB40で回転させ負荷調整をする構造としても良い。図12にその原理図を示す。

【0038】図10において13cは弾性体43を伸ばす操作子である。バネで形成され、負荷に比例して伸びる弾性体43の他端はクランク46に係止され、図に示す1の変化により、クランク46の回転トルクが制御される。インナワイヤ13bの終端は、運動プログラムにおいて、通常かけ得るペダル押力の上限をカバーする長さとしている。例えば30kgで弾性体43が伸長し得る余裕の長さをもってピン47に固定されている。従って通常のソフトな制動は弾性体43を介し、且つ緊急時は直接クランク46に入力し全制動出来る。

【0039】また、通常ブレーキレバー12をハンドル1に近づけるに従い、すなわちストロークが増えるに従い操作力は飛躍的に増加し、高令者では十分な制動力を確保するのに大きな労力を必要としたが、本実施形態では負荷駆動ユニット38も同時に働き、ストロークが大きくなる程、インナワイヤの張力が大きくなる様、制御しているので低入力でも全制動もできる。クランク46の動きは本体14内でピストン48により油圧に変換され、主筒49に圧力は伝達される。50は負荷部11の一部を成すディスク板、51は主筒49内ピストンで、油圧により押し出され、パッド52をディスク板50に移動させ、本体14はフレーム5に遊動固定されているので、パッド52、53間でディスク板50は押圧され、負荷力及び制動力を発生させる。

【0040】図13は駆動力と制御の系統を示すブロック図である。人力入力部としてのペダル3からの入力、前ギヤ30、ワンウェイクラッチ32、チェーン、後ギヤで構成される駆動機構56、一方向クラッチ56a、変速機構54、後車輪53と伝達されるが、一方、入力値は電動補助ユニット6内の押力検出部37と回転数検出部57にて電気信号に転換され、制御部28の仕事率演算回路28aにて仕事率を求め、後で説明する図16のフローチャートによる制御プログラムに基づき、この仕事率の水準により補助力演算回路28bもしくは負荷力演算回路28cを働かせ、所定の出力値を得る。この出力は特性変換回路28dにて、スタート時の挙動を安定さす為、図14に一例として示す如き特性変換をした後、PWM変換回路28eにて、デューティ比を変化させるPWM（パルス巾制御）信号に変換され、この通信制御信号に基づいて、ドライブ回路28fはこのデューティ比でオン・オフするモータ電流を電動モーターA25又は電動モータB40に供給し、所定の出力を発生させる。モーターA25の場合は、一方向クラッチ26、減速機構27、及びギヤ、チェーン等の駆動機構5

6を経由し、ペダル3による人力入力と合力し、後車輪53を回転させ、自転車の推進力となる。モータB40の場合は、減速機構（一方向クラッチを含む）41を経由し、負荷部11にて、後車輪53の回転防止の制動負荷力を発生させる。これらの制御は、ソフトプログラムに従って実行され、必要な制御信号が各回路に送出され後述する本発明の制御動作が行なわれる。

【0041】図15は本発明の実施形態のプログラムのフローチャートを示す。本実施形態は走行抵抗に加えて負荷をかけ、ペダル押力を所定の特性に制御するものである。プログラムが開始されるとステップ60、61にて図13の押力検出部37、回転数検出部57により、押力及び車速を検出し、ステップ62にて、この実走車速及び設定車速を表示部16に表示する。ステップ63にて、この二者の車速を比較し許容範囲内（例えば20%）を越えて速ければ、ステップ64に進み、車速減少を表示させ、そして同じく遅ければステップ65に進み、車速増加を示させ、さらに許容範囲であれば、直接ステップ66へ進む。ここで、その時点での許容範囲内の設定車速時の押力を演算し、ステップ67に進む。ステップ67では、使用者が選択した運動プログラムに基づく設定押力、例えば、クランク水平時押力20kgの許容誤差範囲を実走押力が越えているか比較する。

(+)側に越えておればステップ68に進み、20kgとの差を補う値を、これまでの電動モータB40の駆動値と押力の関連より負荷量減少量を演算し、ステップ69に進み、この演算値に基づいて電動モータB40を駆動させる。(−)側に越えておればステップ70に進み、増加をすべき負荷量を演算し、ステップ71にて電動モータB40を駆動させる。実走と設定の押力差が30%以下であれば補正しない。以上の経過を終了すると再びステップ60に戻る。

【0042】負荷をかける方法は、通常走行の負荷状態は、路面の状況が一定であれば一定の走行抵抗となるのと同様に、一定走行距離は一定負荷となる様、電動モータB40を制御し駆動さす場合が簡易的である。その他の制御方法として、人力入力に比例さす方法がある。つまり、ペダル押力は、クランク4の角度により変化し、一般に、水平位置で押力は高く、上下位置では殆んど零になる略余弦曲線状の、押力負荷曲線を描くが、同様の負荷曲線となるプログラムを選択可能である。後者の方が、走行速度の変化は小さい。また、本プログラムの開始及び終了は、一定車速となった時動作するよう設定している。

【0043】図16は、他の実施例のフローチャートを示す。この実施例は、負荷をかける他、急な昇坂等で、押力が設定値を越えた時、作動する電動補助駆動系を備え、人力仕事率を所定の範囲に制御するものである。まずステップ80で車速検出し、ステップ81で実走車速及び設定車速を表示する。次にステップ82、83でペ

ダル押力及びクランク回転数・回転角度を検出し、ステップ84でこれら検出値を基に仕事率を演算する。これらの数値はステップ85でメモリ28gに記憶されるが、同時にクランクの各回転角度での仕事率を360°、集計した1サイクル合計の仕事量も記憶された後、ステップ86に進む。図1～図14に示す、本実施形態の具体構成に示すように、本実施例では6通りのプログラムが用意されている。ステップ86で制御パターンIIが選択された場合を以下に示す。

【0044】制御パターンIIは常に一定の仕事率にて走行する場合である。他の制御パターンはサブルーチンプログラム202～205にて示す。制御パターンIは、補正無しの場合である。制御パターンIIでは、ステップ87に進み、設定車速と実走車速を比較し許容範囲外であればステップ88で修正車速を表示してから、また範囲内であれば直接ステップ89へ進む。ステップ89では、クランクの回転角各時点での人力押力仕事率と設定仕事率との差を比較する。一定の仕事率のコースでもクランク上、下死点では押力が加わらず、仕事率は小さくなるので、1サイクル管理し、各角度では略余弦曲線で変化させた使用者の押力曲線で変化する設定仕事率と比較する。実際の押力仕事率が設定仕事率の許容差より大きかった場合はステップ80に進み、電動モータB40が作動しているか判断し、負荷をかけていないと判断すれば、昇り坂の可能性が高く、ステップ91に進み、設定仕事率との倍率を判断する。押力仕事率が設定仕事率の2倍以下であれば、ステップ92で、駆動補助のため、電動モータA25の補助量を演算し、ステップ94に進み、演算値に基づいてモータA25を駆動させ、押力仕事率を低減させステップ80に戻る。また押力仕事率が設定仕事率の2倍以上であれば、走行抵抗が大きいため、範囲内に収まる様、ステップ93にて設定車速を減速するよう指示し、ステップ80に戻る。ステップ89にての判断で押力仕事率が、設定仕事率の所定の範囲内（本例では30%以内）であれば、ステップ80に戻り、引続き走行する。また、ステップ89で、押力仕事率が設定仕事率許容範囲以下であればステップ95に移り、モータA25の補助量と押力仕事率の合算が設定仕事率以上か判断する。YESであればステップ96に進み、電動モータA25の補助の減少量を演算する。路面状況は刻々と変化するので、許容差は広くとり、押力変化が急激に変化しないよう演算し、ステップ97に移り、演算値に基づいて電動モータA25を減少駆動させ、ステップ80に戻る。ステップ95にて設定仕事率の方が大きかった場合は、ステップ98で電動モータA25の補助を止め、ステップ99に進む。ここで電動モータB40が作動しているか判断し、YESであればステップ100へ移り、速度が5km/hか判断する。これは、走行を中止する意図かどうか判断するためであり、設定速度は必ずしも5km/hでなくとも良い。本

例では、5km/hで判断し、以下であればステップ101に進み、電動モータB40の負荷を徐々に減少させる。次にステップ102で、停止したか判断し、停止していれば終了するが、下り坂で押力が一定以下で速度が零でない場合は、ステップ103に進み、速度が零となる走行抵抗を電動モータA25、電動モータB40に加え、終了する。ステップ99で電動モータB40が作動していないと判断した場合及び、ステップ100で速度が5km/hを越えている場合は、走行抵抗が過少であるため、ステップ104に進み、モータB40の負荷量の増加を演算し、ステップ105に移って、この演算値に基づいて電動モータB40を駆動させ負荷をかけ、ステップ80に戻る。設定車速を上げる選択肢もあるが、本例では、省略する。

【0045】本実施の形態では、左右のクランク押力を区別せず、同じ余弦曲線、同じ絶対値が負荷されるものとして扱ったが、左右脚力が異なる場合や、車椅子等、複数の人力入力部を有し、筋力が異なり操作力にアンバランスが生ずる場合、左右同一の負荷又は補助では、弱い筋力の側に一層の負担がかかるため、筋力の比に比例させ、各入力部入力値が、筋力の比率となるよう、負荷部出力値及び電動補助値を制御すれば、疲れにくく、健常者と同様に運動プログラムを消化できる。逆に筋力が弱い方に負荷がかかる制御をすれば、リハビリ効果を高める事が出来る等、複数入力部を独立制御する効用は多い。尚、左右踏力を比較する場合、クランク4の左右同一角度時の比較をするが、平地等、走行抵抗が大きく変化しない時のリサイクルの仕事量の左右比較を、自動または計測スイッチON時に実施するか、初期設定を入力して各入力部入力値の比率を決定する。

【0046】なお、本実施の形態は電動自転車であるが、電動車椅子でも良い。この場合は制御プログラムは、運動のための制御でなく、下り坂での暴走、昇り坂での負荷の大幅上昇を防ぎ速度操作力が独立及至相関係数が速度増加に従って低下する図17の如き特性を有する。使用者が低入力で安全自在に操れる操縦制御にすると実効効果は高まる。すなわち、図17の制御は、図14にて説明したと同じ路面である。定常走行の場合、初期W1の仕事量が必要の所、斜線(a)で示す面積部のW1の4割を補助し、W2の操縦仕事量である。また昇り坂では同様にW3の所、斜線(b)の部分5割を補助し、W4で動かせる。更に下り坂では、一定速で走行の為にW5の制動力が必要であるが、車体内で負荷部等により、W5+W6の抵抗を加え、定常走行の為にW6の仕事量を必要とする。これにより安全走行が計られる。次に、平地(B)に移り、走行速度を上昇させた場合、加速力は最大W7であるが補助率は高くなり6割補助(d)部でW8の仕事量が使用者の負担となり、高速の新たな定常速度ではW9の必要量に対し、斜線(e)で示す7割補助を実行し、使用者はW10の操縦

仕事量で高速定常走行する制御プログラムが好ましい。

【0047】また、本発明の実施の形態で、ブレーキレバー12により負荷部11が制動装置の働きをし、アウターワイヤ13aに対するインナーワイヤ13bの出代をディスク板50にパッド52当接直前となる様、例えば一担、当接させ少し戻すよう負荷駆動ユニット38を制御部28で制御しており、これにより、従来、通常自転車において、ワイヤ出代調整不足の場合、ブレーキレバー12の遊びが大きく、制動力が不足するという安全上不具合となる可能性があったが、本発明の構成では常に最適にブレーキワイヤ出代に調整出来る。

【0048】

【発明の効果】このように本発明によれば、人力入力に対する路面抵抗の影響を少なくする機構及び制御プログラムを備えているので、従来エルゴメータ等により、屋内定位置で実行していた健康維持や筋力強化の運動プログラムが、走行しながら、使用者の能力に合わせ実施出来るので、適切且つ使用雰囲気に変化するので情緒的にも安定し長続きする状態で実施出来、使用者に大いに有益な走行型健康機を供する事が出来る。

【0049】また、請求項1の発明にあっては回転負荷量制御して、主に平地、下り坂等で上記効果を発揮する。請求項2の発明にあっては、電動補助を追加して、昇り坂、加速時にても上記効果を発揮する。請求項3の発明にあっては、時間経過で押力が制御出来るので、より多様な運動プログラムが実施出来る。

【0050】請求項4の発明にあっては、人力駆動系操作量により押力制御するので、請求項3と同様、種々の運動プログラムが実施出来る。請求項5の発明にあっては、車速零制御するので既述の効果に加え、下り坂等で不用意に走り出さないようにできる。請求項6の発明にあっては、請求項5の効果に加え、電動補助部にも同様の制御を加えたので、平地においても不用意に走り出さない制御ができる。

【0051】請求項7の発明にあっては、種々の運動プログラムを選択可能とし、また走行状態をそれに近づける様制御するので一層実用効果の高い走行型健康機が得られる。請求項8の発明にあっては、負荷部と制動部を共通にしているので、単純構造に出来、安価で信頼性の高い実用価値大なる走行型健康機にできる。

【0052】請求項9の発明にあっては、複数の人力入力部各々別個に制御するので使用者の身体部位筋力に合致した最適制御が可能となる。請求項10の発明にあっては、複数の車輪を別個に制御するので、各車輪路面接地状況に応じた最適制御ができると共に、請求項9と組合わせた構成にすれば更にその効果は高まる。

【0053】請求項11の発明にあっては、制動ワイヤの出代も制御するので、制御部が摩耗しても常に最適制

動が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の押力制御方式を採用した走行型健康機の側面図

【図2】同走行型健康機の運動プログラムパターン1～3を示す図

【図3】同走行型健康機の運動プログラムパターン4～6を示す図

【図4】同走行型健康機のパターン1で走行した場合の走行エネルギーと走行距離との関連を示す図

【図5】同走行型健康機の手操作部を示す斜視図

【図6】同走行型健康機の電動補助ユニットの要部断面図

【図7】同走行型健康機の負荷駆動ユニットの要部横断面図

【図8】同走行型健康機の負荷駆動ユニットの要部横断面図

【図9】同走行型健康機における他の実施形態の負荷駆動ユニットの要部側面図

【図10】同走行型健康機の負荷部側面図

【図11】同走行型健康機の負荷部の要部断面図

【図12】同走行型健康機の負荷部斜視図

【図13】同走行型健康機の動作と制御のブロック図

【図14】同走行型健康機の制御部における特性変換回路の入出力特性例の図

【図15】同走行型健康機の制御プログラムの1パターンを示すフローチャート

【図16】同走行型健康機の制御プログラムの別のパターンを示すフローチャート

【図17】同走行型健康機の運動プログラムの1例で走行した場合の走行エネルギーと走行時間との関連を示す図

【符号の説明】

4 クランク

6 電動補助ユニット

8 操作部

11 負荷部

12 ブレーキレバー

13 ワイヤ

13a アウターワイヤ

13b インナーワイヤ

16 表示部

17 車速検知部

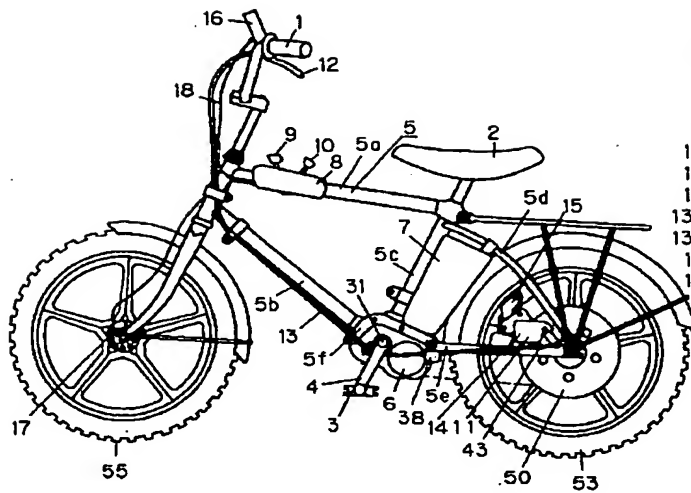
25 電動モータA

28 制御部

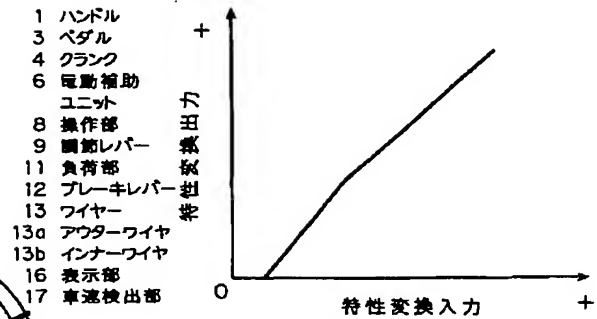
38 負荷駆動ユニット

40 電動モータB

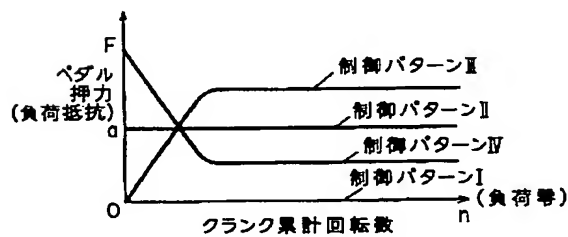
【図1】



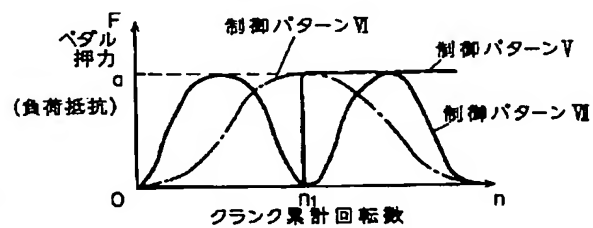
【図14】



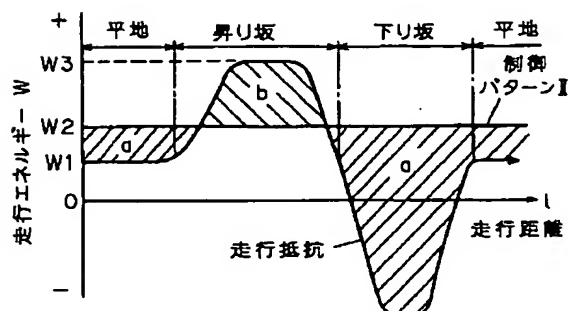
【図2】



【図3】

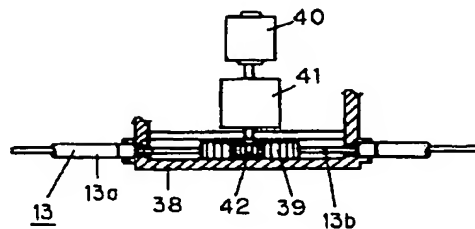


【図4】



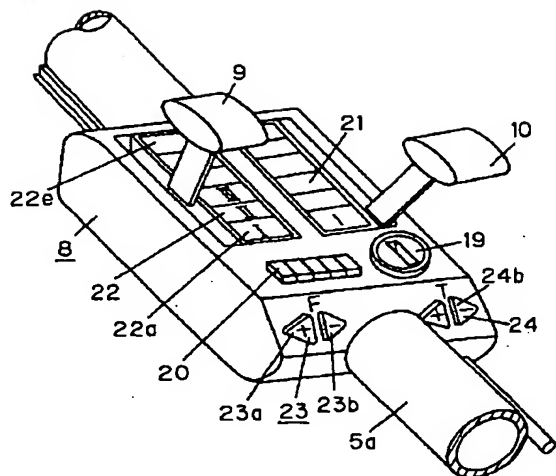
【図7】

- 13 ワイヤ
- 13a アウターワイヤ
- 13b インナーワイヤ
- 38 負荷駆動ユニット
- 40 電動モータB
- 41 減速機構



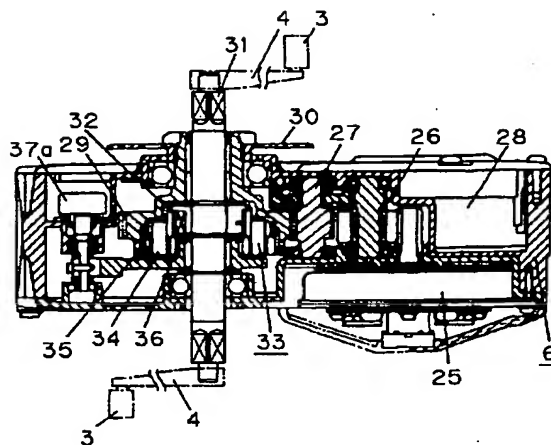
【図5】

- 8 操作部
9 調節レバー



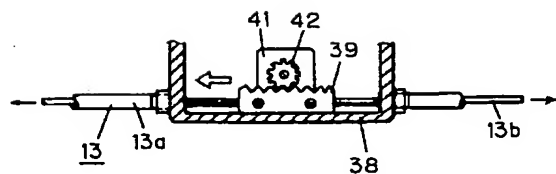
【図6】

- 4 クランク
6 電動補助ユニット
25 電動モータA
28 制御部
30 前ギヤ
31 クランク軸
37 ポテンショメータ
(押力検出部)



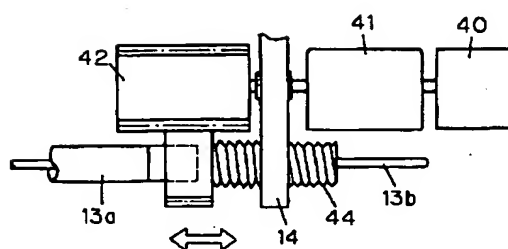
【図8】

- 38 負荷駆動ユニット
41 減速機構
42 歯車

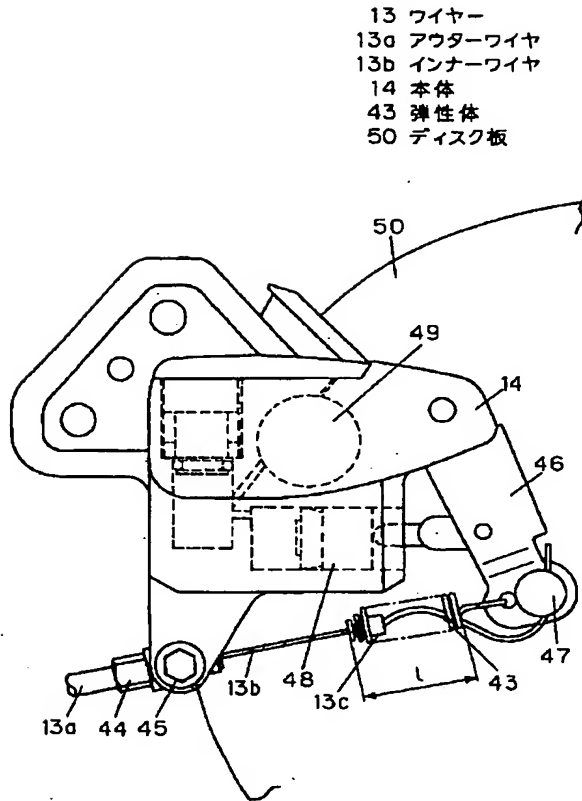


【図9】

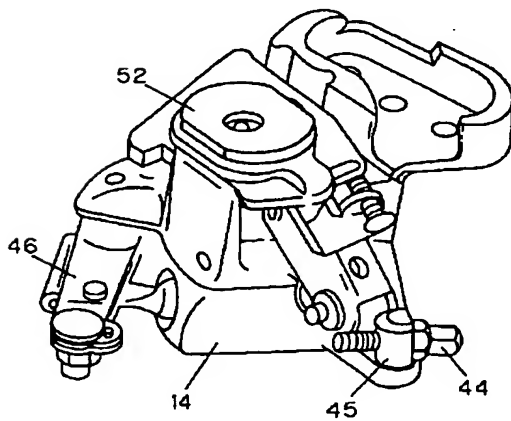
- 40 電動モータB



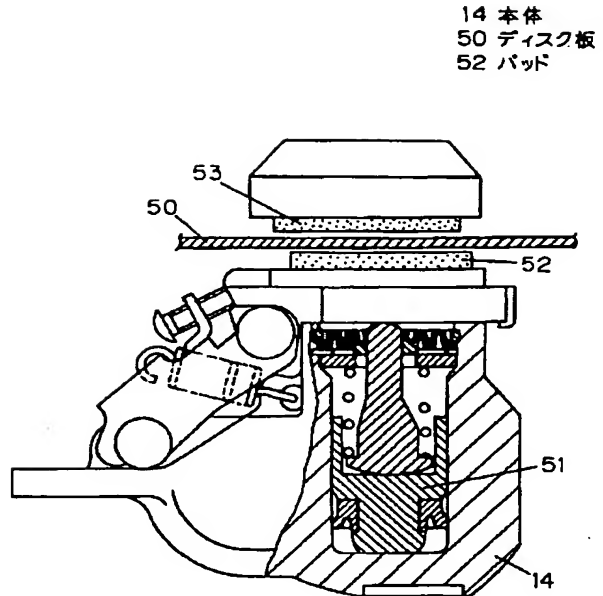
【図10】



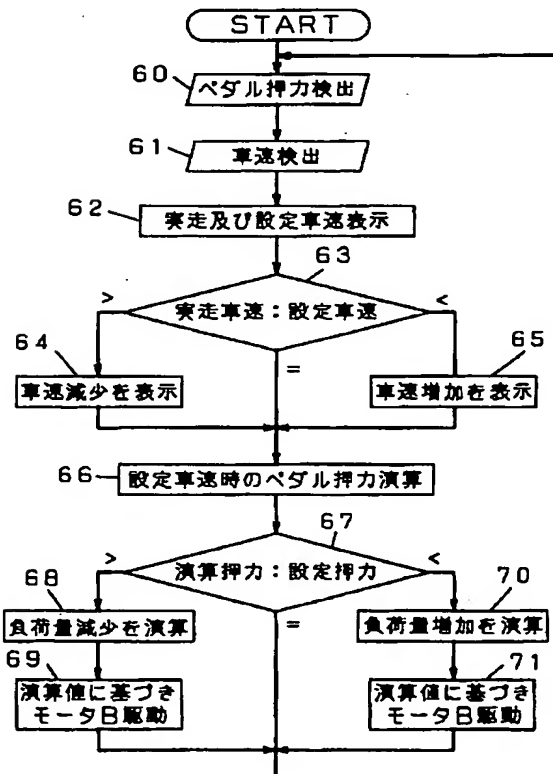
【図12】



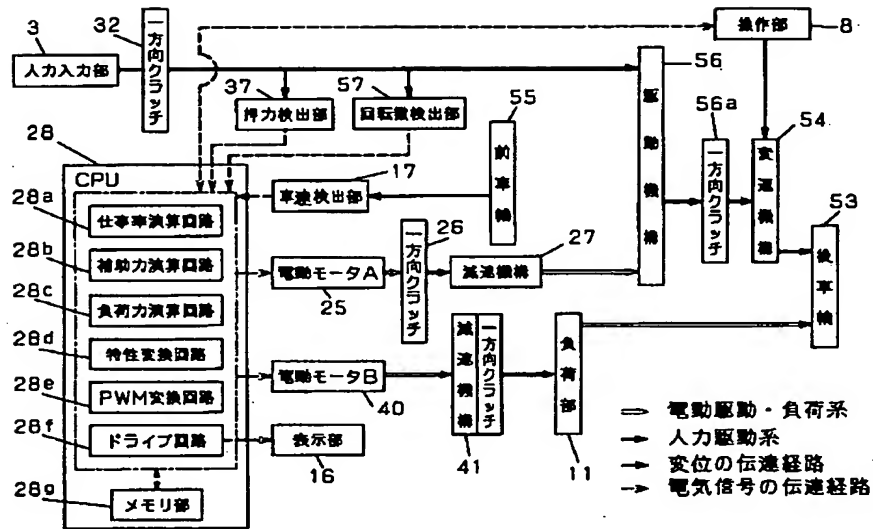
【図11】



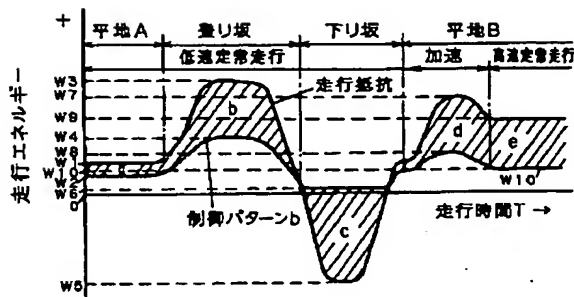
【図15】



【図13】



【図17】



【図16】

